МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет *Строительства и экологии*

Кафедра водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине*«Аэрология горных предприятий»*

наименование дисциплины (модуля)

для специальности ***21.05.04. Горное дело***

Специализация Подземная разработка рудных месторождений

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид занятий | Распределение  по семестрам | | Всего часов |
| семестр | 10 семестр |
| Общая трудоемкость |  | 180 | 180 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: |  | 18 | 18 |
| лекционные (ЛК) |  | 8 | 8 |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) |  | - | - |
| лабораторные (ЛР) |  | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) |  | 126 | 126 |
| Форма текущего контроля в семестре\* |  | 36 Экзамен | 36 |
| Курсовая работа (КР),  курсовой проект (КП) |  | - | - |

\*- если в семестре предусмотрен экзамен, то на экзамен дается 1 з.е. (1з.е.= 36 часов).

**Краткое содержание курса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины\* | Наименование  оценочного средства |
|  | Шахтная атмосфера.  Нормативные требова­ния к ее состоянию; способы и средства нормализации состава атмосферы и производствен­ного микроклимата.Рудничная пыль как профессиональная вредность и как причина взрывов и меры борьбы с ними, тепловой режим шахт и кондиционирования рудничного воздуха. | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, за работой в команде и в малых группах.Решение ситуационных профессиональных задач.Тестирование.Доклад с презентацией. Реферат. Экспертная оценка презентации и доклада |
|  | Шахтная аэромеханика. Законы движения воздуха по горным выработкам, выделение и перенос газов и пыли вентиляционными потоками, теплообмен между воздухом и горными породами. | Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, за работой в команде и в малых группах.Решение ситуационных профессиональных задач.Тестирование.Доклад с презентацией. Реферат. Экспертная оценка презентации и доклада |
|  | Вентиляция шахт. Технические способы и средства обеспечения вентиляции шахт, контроль вентиляции, и ее организация на шахтах.  Проектирование вентиляции шахт. | Доклад с презентацией  Расчетно-графическая работа  Тренажер  Тест |
| 4. | Промежуточная аттестация | Экзамен |

**Наименование разделов дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Наименование темы | Всего  часов | Аудитор  ные занятия | СРС | Аудиторные занятия, в т.ч. | | |
| Лек  ции | Лабора-торные занятия | Практи-ческие  занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Шахтная атмосфера.  Нормативные требова­ния к ее состоянию; способы и средства нормализации состава атмосферы и производствен­ного микроклимата.Рудничная пыль как профессиональная вредность и как причина взрывов и меры борьбы с ними, тепловой режим шахт и кондиционирования рудничного воздуха. | 30 | 4 | 26 | 2 | 2 | - |
| 2 | Шахтная аэромеханика. Законы движения воздуха по горным выработкам, выделение и перенос газов и пыли вентиляционными потоками, теплообмен между воздухом и горными породами. | 38 | 6 | 32 | 4 | 2 | - |
| 3 | Вентиляция шахт. Технические способы и средства обеспечения вентиляции шахт, контроль вентиляции, и ее организация на шахтах. Проектирование вентиляции шахт. | 20 | 6 | 14 | 2 | 4 | - |
|  | Экзамен | 36 |  |  |  |  |  |
| Итого по 10 семестру | | 124 | 16 | 72 | 8 | 8 | - |

**Перечень изучаемых тем**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  Лек  ции | Раздел, тема учебного курса, содержание лекции | Кол-во часов |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Рудничная атмосфера. Характеристика атмосферного воздуха и его составных частей. Изменение состава атмосферного воздуха при его движении по горным выработкам. Составные части рудничного воздуха (кислород, углекислый газ, азот, оксид углерода, оксиды азота, сернистый газ, сероводород, аммиак, акролеин, альдегиды и др.).Абсолютная и относительная газообильность шахт. Категории рудных шахт по газообильности. Предельно допустимые концентрации вредных и ядовитых газов в рудничном воздухе. Способы отбора газовых проб в подземных выработках и методы их анализа. Роль аналитической службы ВГСЧ в газовом контроле шахт.  Рудничная пыль как профессиональная вредность. Характеристика «пылевых» болезней. Предельно допустимые концентрации пыли в рудничном воздухе. Пылевой контроль на горных предприятиях. Источники образования пыли на рудных и россыпных шахтах, их краткая характеристика. Основные меры борьбы с рудничной пылью на шахтах положительных и отрицательных температур горных пород. Характеристика комплекса противопылевых мероприятий, их эффективность.  Тепловой режим горных выработок. Климатические условия в шахтах. Источники выделения тепла в рудничную атмосферу. Методы и техника охлаждения рудничного воздуха. Способы улучшения климатических условий в шахтах. Установки для кондиционирования рудничного воздуха. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха шахт. Климаторегулирующие системы вентиляции на рудных шахтах в зоне многолетней мерзлоты. | 2 |
| 2 | Рудничная аэромеханика. Основные законы, понятия и определения. Основные физические характеристики воздуха (давление, абсолютная и относительная влажность, вязкость, плотность и др.).Основные уравнения аэростатики. Барометрические формулы. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Виды давления. Депрессия.  Режимы движения воздуха. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Уравнение Бернулли. Основные характеристики воздушных потоков в выработках (касательные напряжения, динамическая скорость, профиль скорости в поперечном сечении, пульсирующие скорости, интенсивность турбулентности).  Закон сопротивления. Характеристика выработки (шахты, трубопровода). Свободные турбулентные струи. Определение и типы свободных струй. Развитие струи, ее основные элементы. Подобие шахтных вентиляционных потоков. Критерии подобия. Основные виды подобия в рудничной вентиляции.  Вентиляционные сети шахт и рудников. Основные понятия и соотношения: вентиляционная сеть, вентиляционная ветвь, вентиляционный узел, вентиляционный контур. Характеристика основных законов вентиляционных сетей. Классификация задач расчета вентиляционных сетей. | 2 |
| 2 | Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Единица сопротивления. Сопротивление трения. Местные сопротивления. Лобовые сопротивления. Методы снижения сопротивления выработок. Эквивалентное отверстие шахты.  Аналитические методы расчета вентиляционных сетей (последовательное соединение выработок, параллельное соединение выработок, диагональное соединение выработок, комбинированное соединение выработок).  Расчет вентиляционных сетей на ПЭВМ (подготовка исходной информации о топологии вентиляционной сети, математическое описание движения воздуха в вентиляционной сети, составление алгоритма для расчета воздухораспределения в сети). Электрическое моделирование вентиляционных сетей.  Работа вентиляторов на шахтную сеть Особенности шахтной вентиляционной сети. Стандартный ряд шахтных вентиляторов главного проветривания. Аэродинамические характеристики вентиляторной установки. Режим работы вентиляторных установок. Регулирование производительности вентиляторов главного проветривания. Реверсирование вентиляционной струи. Совместная работа вентиляторов главного проветривания. Естественная тяга в шахтах. Влияние естественной тяги на работу вентилятора.  Регулирование распределения воздуха в вентиляционной сети. Положительные и отрицательные способы регулирования. Регулирование производительности вентиляторов главного проветривания. Технические средства регулирования количества воздуха по вентиляционным ветвям. | 2 |
| 3 | Вентиляция шахт и рудников. Утечки воздуха в шахтах и их виды через вентиляционные сооружения, через выработанные пространства. Мероприятия по снижению утечек. Надежность шахтных вентиляционных систем. Основные понятия и показатели надежности. Схемы и способы вентиляции шахт. Основные требования к схемам вентиляции рудных шахт. Организация пыле- вентиляционной службы на шахтах. Система автоматического управления вентиляцией шахты.  Вентиляция тупиковых выработок в процессе проходки. Схемы и способы вентиляции. Вентиляционное оборудование. Расчет вентиляции тупиковых выработок. Вентиляция выработок большой длины. Использование турбовоздуходувок для проветривания протяженных выработок. Способы и средства повышения эффективности проветривания призабойной части тупиковых выработок. Вентиляция подземных выработок при эксплуатации машин с двигателями внутреннего сгорания. Вредные компоненты выхлопных газов. Проветривание камер. Вентиляция очистных блоков в рудных шахтах. Типичные схемы проветривания очистных блоков.  Вентиляционные сооружения и устройства. Назначение вентиляционных сооружений. Герметические надшахтные здания. Вентиляционные двери и шлюзы. Кроссинги. Вентиляционные перемычки. Вентиляционные режимы при авариях. Классификация и условия применения вентиляционных режимов.  Контроль вентиляции шахт. Пыле-вентиляционная служба. Цель контроля.Понятие о воздушно-депрессионной съемке шахты. Способы депрессионных съемок. Приборы для воздушно-депрессионных съемок. Проведение депрессионной съемки и обработка ее результатов. | 1 |
| 3 | Проектирование вентиляции шахт. Выбор схемы вентиляции. Об-щие принципы расчета расхода воздуха для вентиляции шахт. Рас-чет депрессии шахты и регулирование распределения воздуха по вентиляционной сети.  Методика выбора вентиляторов главного проветривания для оди-ночной и совместной работы. Расчет экономических показателей вентиляции шахты. Оборудование главной вентиляторной установки. Приборы контроля основных показателей работы вентилятора. | 1 |
| Итого лекционных часов: | | 8 |

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа №\_\_\_**

Рабочей программой предусматривается обязательное выполнение письменной контрольной работы. Контрольная работа включает в себя письменные ответы на 6 контрольных вопроса. Номер варианта выбирается студентом из таблицы. Он должен соответствовать последней цифре номера зачетной книжки. При оформлении контрольной работы необходимо указать номер варианта и наименование вопросов. Предложенный в программе список литературы следует использовать в первую очередь при подготовке к экзамену, а также для выполнения контрольной работы.

**Номера контрольных вопросов к выполнению контрольной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Номер  варианта | Контрольные вопросы |
| 1 | 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61 |
| 2 | 2, 12, 22, 32, 42, 52, 62 |
| 3 | 3, 13, 23, 33, 43, 53 |
| 4 | 4, 14, 24, 34, 44, 54 |
| 5 | 5, 15, 25 ,35, 45, 55 |
| 6 | 6, 16, 26, 36, 46, 56 |
| 7 | 7, 17, 27, 37, 47, 57 |
| 8 | 8, 18, 28, 38, 48, 58 |
| 9 | 9, 19, 29, 39, 49, 59 |
| 0 | 10, 20, 30, 40, 50, 60 |

**Перечень контрольных вопросов**

**Рудничная атмосфера**

1. Характеристика рудничного воздуха и его составных частей.  
   Предельно допустимые концентрации ядовитых и вредных примесей.
2. Рудничная пыль как профессиональная вредность. Характеристика "пылевых" болезней. Медико-биологические методы профилактики  
   пневмокониозов. Предельно допустимые концентрации пыли в рудничном  
   воздухе.

3. Организация пылевого контроля на горных предприятиях. Спосо­бы отбора пылевых проб. Дистанционный отбор при проходке восстаю­щих,

1. Источники образования пыли на рудных и россыпных шахтах.  
   Основные методы борьбы с пылью на рудниках в зоне положительных  
   температур горных пород.
2. Особенности пылеобраэования и обеспыливания производствен­ных процессов на шахтах и рудниках Крайнего Севера.
3. Тепловой режим горных выработок. Характеристика методов ре­гулирования теплового режима в глубоких шахтах и в зоне многолетней.

**Рудничная аэромеханика**

7. Основные физические характеристики воздуха. Барометричес­кие формулы. Виды давления. Депрессия.

8. Закон сохранения массы и закон сохранения энергии.

9. Режимы движения воздуха и характеристика воздушных потоков в выработках.

1. Подобие шахтных вентиляционных потоков. Критерии подобия.  
   Основные виды подобия в рудничной вентиляции.
2. Вентиляционные сети шахт и рудников (основные понятия и  
   соотношения). Классификация задач расчета вентиляционных сетей.
3. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Единица  
   сопротивления. Методы снижения сопротивления выработок.
4. Практические методы измерения скорости движения воздуха  
   в горных выработках и трубопроводах.
5. Практические метода измерения депрессии в горных выработ­ках и трубопровода.
6. Статическая и полная депрессия, скоростной напор. Физичес­кая природа. Методы измерения.
7. Депрессия естественной тяги в шахтах. Практические методы  
   ее замера.
8. Практические методы определения вентиляционного сопротив­ления и коэффициента аэродинамического сопротивления горных вырабо­ток.

18.Вентиляционная характеристика выработки. Эквивалентное от­верстие шахты. Аналитическое его определение.

1. Аналитический расчет вентиляционной сети при последовате­льном соединении, горных выработок.
2. Аналитический расчет вентиляционной сети при параллельном  
   соединении выработок (ветвей).
3. Аналитический расчет вентиляционной сети при простом диагональном соединении выработок.
4. Аналитический расчет при последовательно-параллельном соединении выработок.

23. Вывести расчетные формулы для определения эквивалентного  
 отверстия при последовательном и параллельном соединении горных  
 выработок.

24. Вывести формулы общего сопротивления при последовательном  
ипараллельном соединении горных выработок.

25. Методика расчета общего сопротивления вентиляционной сети аналитическим путем.

26.Расчет вентиляционных сетей на ЭВМ (подготовка данных, сос­тавление алгоритма для расчета и т.д).

27. Электрическое моделирование вентиляционных сетей.

28. Расчет расхода воздуха по ветвям при параллельном соеди­нении горных выработок.

29.Аэродинамическая характеристика вентилятора главного про­ветривания. Стандартный ряд шахтных вентиляторов.

1. Регулирование производительности вентиляторов главного  
   проветривания. Реверсирование вентиляционной струи.
2. Последовательная работа двух однотипных и разнотипных вен­тиляторов, установленных на одном стволе.

32. Диагональное соединение горных выработок. Направление дви­жения воздуха в диагонали.

1. Расчет количества воздуха, проходящего по параллельным  
   ветвям.
2. Способы регулирования количества воздуха в вентиляционной  
   сети. Общая характеристика.
3. Методы и способы изменения подачи воздуха в шахту.
4. Регулирование количества окон в параллельных ветвях с по­мощью вентиляционных окон.

37. Регулирование количества воздуха уменьшением сопротивле­ния той струи, в которой необходимо увеличить количество воздуха.

36. Регулирование расхода воздуха в параллельных ветвях с по­мощью вентиляторов /"толкачей"/.

1. Характеристика утечек воздуха в шахте.
2. Показать на примере влияние внешних утечек на работу вен­тилятора главного проветривания.
3. Параллельная работа однотипных и разнотипных вентиляторов  
   на одном стволе,

42.Параллельная работа двух вентиляторов, установленных на разных стволах о индивидуальными ветвями.

1. Влияние естественной тяги на режим работы вентилятора  
   главного проветривания.
2. Надежность шахтных вентиляционных систем.

**Вентиляция шахт и ее проектирование**

1. Вентиляция тупиковых горных выработок. Способы проветри­вания. Вентиляционное оборудование. Способы повышения эффективнос­ти проветривания.
2. Вентиляция подземных выработок при эксплуатации машин с  
   двигателями внутреннего сгорания. Борьба с вредными компонентами  
   выхлопных газов.
3. Методика проектирования вентиляции тупиковых выработок.  
   Паспорт вентиляции выработки и его содержание,
4. Требования Правил безопасности к проветриванию очистных  
   выработок. Общий принцип расчета количества воздуха для проветри­вания очистных блоков.
5. Вентиляционные сооружения и устройства в шахте.
6. Контроль вентиляции шахт. Пылевентиляционная служба.

51. Воздушно-депреессионная съемка шахт. Цель, задачи, подго­товительные работы. Приборы, Организация работ. Обработка матери­алов.

1. Способы и схемы проветривания шахт. Условия применения.  
   Достоинства и недостатки.
2. Методика определения потребного количества воздуха для  
   проветривания шахты.
3. Методика расчета общешахтной депрессии,

55. Методика выбора вентилятора главного проветривания по рас­четному общешахтному количеству потребного воздуха и депрессии.

1. Классификация вентиляторов главного проветривания. Прин­ципиальные различия в конструкции и способах регулирования произ­водительности. Область применения.
2. Практические методы проведения депрессионных съемок в шах­те. Введение высотных поправок на величину измеренной депрессии в  
   вертикальных и наклонных выработках.
3. Что такое депрессиограммашахты и какие выводы можно сде­лать по ней?
4. Устройство депримометра Комарова-Гескина и методика про­ведения депрессионной съемки в шахте с помощью этого прибора.

60. Показать на схемах способы измерения в трубопроводе пол­ной и статической депрессии и скоростного напора.

1. Устройство стеклянного депрессиометра и микроманометра.  
   Принцип действия.
2. Анемометры, устройство, принцип действия, методика произ­водства замеров в горных выработках.

**Оформление письменной работы согласно МИ -01-03-2023** [Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

**Форма промежуточного контроля – экзамен**

**Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену**

1. Особенности пылеобраэования и обеспыливания производственных процессов на шахтах и рудниках Крайнего Севера.
2. Тепловой режим горных выработок. Характеристика методов регулирования теплового режима в глубоких шахтах и в зоне многолетней.
3. Источники образования пыли на рудных и россыпных шахтах.
4. Основные методы борьбы с пылью на рудниках в зоне положительных

температур горных пород.

1. Механическая вентиляция.
2. Основные требования к вентиляционным установкам.
3. Вентиляционное оборудование.
4. Вентиляционные установки.
5. Автоматизация вентиляционных установок.
6. Понятие о давлении и депрессии.
7. Виды давления и депрессии.
8. Способы и методы измерений давления и депрессии.
9. Депрессиограммы. Определение количества воздуха, проходящего по трубопроводу.
10. Приборы вентиляционного контроля: барометры-анероиды, депрессиометры, микроманометры, воздухомерные трубки и др.
11. Расчет вентиляционных сетей.
12. Выбор вентиляционных труб.
13. Аэродинамический расчет трубопровода.
14. Построение аэродинамической характеристики трубопровода.
15. Аспирация технологического оборудования.
16. Очистка вентиляционного воздуха от пыли. Гидрообеспыливание.
17. Испытание и наладка систем вентиляции
18. Причины недостатков в работе вентиляции.
19. Назначение испытаний систем вентиляции.
20. Техника выполнения испытаний.
21. Проектирование и эксплуатация вентиляторных установок.
22. Аэродинамический расчет вентиляционной сети.
23. Подбор вентиляторов, циклонов, рукавных фильтров.
24. Эксплуатация вентиляционных систем.
25. Классификация пыли по различным признакам.
26. Вредное влияние пыликварца, мышьяка, ртути, радиоактивных веществ, асбеста, хрома на обслуживающий персонал.
27. Какие разновидности пневмокониоза знаете? В чём проявляются отличия.
28. Классификация пыли в воздухе рабочей зоны по предельно допустимой концентрации (ПДК), классу опасности и особенностей действия на организм человека.
29. Средства коллективной и индивидуальной защиты для снижения вредного действия химических веществ.
30. Классификация вредных химических веществ по степени опасности воздействия на организм человека.
31. Пыль и пары цианидов, свойства цианидов.
32. Оборудование вентиляционной системы.
33. Назначение оборудования вентиляционной системы: воздухозаборная или вентиляционная решетка, обратный клапан, дроссель-клапан, фильтр, канальные нагреватели – калориферы, охладитель, воздуховоды, воздухораспределительные устройства.регулирующие решетки, воздухораспределители потолочного типа, воздухораспределители перфорированные, воздухораспределители для сосредоточенной подачи воздуха.
34. Сезонная наладка и регулировка систем воздухораспределения.
35. Наладка воздухораспределительных устройств.
36. Системы регулировки и автоматики воздухораспределительных устройств.
37. Характеристика вентиляторов.
38. Конструкция, принцип работы, преимущества и недостатки осевого вентилятора.
39. Конструкция, принцип работы, преимущества и недостатки центробежного вентилятора.
40. Конструкция, принцип работы, преимущества и недостаткикрышного вентилятора.
41. Конструкция, принцип работы, преимущества и недостатки канального вентилятора.
42. Основные параметры вентиляторов.
43. Характеристика рудничного воздуха и его составных частей. Предельно допустимые концентрации ядовитых и вредных примесей.
44. Предельно допустимые концентрации ядовитых и вредных примесей.
45. Аэродинамическая характеристика вентилятора.
46. Рудничная пыль как профессиональная вредность. Характеристика "пылевых" болезней. Медико-биологические методы профилактики  
    пневмокониозов. Предельно допустимые концентрации пыли в рудничном  
    воздухе.
47. Основные физические характеристики воздуха. Барометричес­кие формулы. Виды давления. Депрессия.
48. Решение задач по индивидуальным карточкам.
49. Закон сохранения массы и закон сохранения энергии.
50. Режимы движения воздуха и характеристика воздушных потоков в выработках.
51. Подобие шахтных вентиляционных потоков. Критерии подобия.  
    Основные виды подобия в рудничной вентиляции.
52. Вентиляционные сети шахт и рудников (основные понятия и  
    соотношения). Классификация задач расчета вентиляционных сетей.
53. Аэродинамическое сопротивление горных выработок. Единица  
    сопротивления. Методы снижения сопротивления выработок.
54. Практические методы измерения скорости движения воздуха  
    в горных выработках и трубопроводах.
55. Практические метода измерения депрессии в горных выработ­ках и трубопровода.
56. Статическая и полная депрессия, скоростной напор. Физичес­кая природа. Методы измерения.
57. Депрессия естественной тяги в шахтах. Практические методы  
    ее замера.
58. Аналитический расчет вентиляционной сети при последовате­льном соединении, горных выработок.
59. Аналитический расчет вентиляционной сети при параллельном  
    соединении выработок (ветвей).
60. Аналитический расчет вентиляционной сети при простом диагональном соединении выработок.
61. Аналитический расчет при последовательно-параллельном соединении выработок.
62. Вывести расчетные формулы для определения эквивалентного  
     отверстия при последовательном и параллельном соединении горных  
     выработок.
63. Вывести формулы общего сопротивления при последовательном  
    ипараллельном соединении горных выработок.
64. Методика расчета общего сопротивления вентиляционной сети аналитическим путем.
65. Расчет вентиляционных сетей на ЭВМ (подготовка данных, сос­тавление алгоритма для расчета и т.д).
66. Электрическое моделирование вентиляционных сетей.
67. Расчет расхода воздуха по ветвям при параллельном соеди­нении горных выработок.
68. Аэродинамическая характеристика вентилятора главного про­ветривания. Стандартный ряд шахтных вентиляторов.
69. Регулирование производительности вентиляторов главного  
    проветривания. Реверсирование вентиляционной струи.
70. Последовательная работа двух однотипных и разнотипных вен­тиляторов, установленных на одном стволе.
71. Диагональное соединение горных выработок. Направление дви­жения воздуха в диагонали.
72. Расчет количества воздуха, проходящего по параллельным  
    ветвям.
73. Способы регулирования количества воздуха в вентиляционной  
    сети. Общая характеристика.
74. Методы и способы изменения подачи воздуха в шахту.
75. Регулирование количества окон в параллельных ветвях с по­мощью вентиляционных окон.
76. Регулирование количества воздуха уменьшением сопротивле­ния той струи, в которой необходимо увеличить количество воздуха.
77. Регулирование расхода воздуха в параллельных ветвях с по­мощью вентиляторов /"толкачей"/.
78. Характеристика утечек воздуха в шахте.
79. Показать на примере влияние внешних утечек на работу вен­тилятора главного проветривания.
80. Параллельная работа однотипных и разнотипных вентиляторов  
    на одном стволе,
81. Параллельная работа двух вентиляторов, установленных на разных стволах о индивидуальными ветвями.
82. Влияние естественной тяги на режим работы вентилятора  
    главного проветривания.
83. Надежность шахтных вентиляционных систем.
84. Вентиляция тупиковых горных выработок. Способы проветри­вания. Вентиляционное оборудование. Способы повышения эффективнос­ти проветривания.
85. Вентиляция подземных выработок при эксплуатации машин с  
    двигателями внутреннего сгорания. Борьба с вредными компонентами  
    выхлопных газов.
86. Методика проектирования вентиляции тупиковых выработок.  
    Паспорт вентиляции выработки и его содержание,
87. Требования Правил безопасности к проветриванию очистных  
    выработок. Общий принцип расчета количества воздуха для проветри­вания очистных блоков.
88. Вентиляционные сооружения и устройства в шахте.
89. Контроль вентиляции шахт. Пылевентиляционная служба.
90. Воздушно-депреессионная съемка шахт. Цель, задачи, подго­товительные работы. Приборы, Организация работ. Обработка матери­алов.
91. Способы и схемы проветривания шахт. Условия применения.  
    Достоинства и недостатки.
92. Методика определения потребного количества воздуха для  
    проветривания шахты.
93. Методика расчета общешахтной депрессии,
94. Методика выбора вентилятора главного проветривания по рас­четному общешахтному количеству потребного воздуха и депрессии.
95. Классификация вентиляторов главного проветривания. Прин­ципиальные различия в конструкции и способах регулирования произ­водительности. Область применения.
96. Практические методы проведения депрессионных съемок в шах­те. Введение высотных поправок на величину измеренной депрессии в  
    вертикальных и наклонных выработках.
97. Что такое депрессиограммашахты и какие выводы можно сде­лать по ней?
98. Устройство депримометра Комарова-Гескина и методика про­ведения депрессионной съемки в шахте с помощью этого прибора.
99. Показать на схемах способы измерения в трубопроводе пол­ной и статической депрессии и скоростного напора.
100. Устройство стеклянного депрессиометра и микроманометра.  
     Принцип действия.
101. Анемометры, устройство, принцип действия, методика произ­водства замеров в горных выработках.

Экзаменационные билеты включают три вопроса (два теоретических и один – практический) из рассматриваемых разделов программы курса.

**Учебно-методическоеи информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература:**

1. Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Пучков Л.А., Медведев И.И. Аэрология горных предприятий: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1987.- 421 с.
2. Скочинский А. А., Комаров В. Б. Рудничная вентиляция: 3-е изд., перераб. и доп. М.:Углетехиздат, 1959,- 630 с.
3. Рудничная вентиляция: Справочник /Н.Ф. Геращенков, А.Э. Петросян. М.А. Фролов и др. Под ред. К.З. Ушакова. 2-е изд.. перераб. и доп. М.6 Недра, 1988,- 440 с.
4. Крюков Е. В. Промышленная вентиляция и обеспыливание воздуха. Учебн. пособие./Е.В.Крюков – Забайкал. гос. ун-т. - Чита.: изд-во ЗабГУ.- 2014.- 259с.
5. Крюков Е. В., Воронов Е.Т. и др. Аэрология горных предприятий. Учебн. пособие.- Чита.: изд-во ЧитГУ.- 2004.

**Дополнительная литература:**

1. Чуянов Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1987. – 260 с.
2. Руденко К.Г., Шемаханов М.М. Обезвоживание и пылеулавливание.: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. И доп.. М.: Недра, 1981. – 350 с.
3. Моршинин В.М. Охрана труда на обогатительных фабриках: Учебник.- М.. 1986. – 156 с.
4. Пирумов А. И. Обеспыливание воздуха. – 2-е изд. , перераб. и доп. –М., Строиздат, 1981- 296 с.
5. Практическое руководство по проектированию и устройству аспирационных систем пылеулавливания в дробильных цехах (помещениях). Авт.: В.И. Ефремов., В.И. Злыгостев. – Чита, ЗабНИИ, 1991.- 83 с.
6. Руденко, К.Г. Обезвоживание и пылеулавливание на обогатительных фабриках./ К.Г. Руденко, М.М. Шемаханов. – М.: Недра, 1981.-350 с.
7. Чуянов, Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды/ Г.Г. Чуянов. – М.: Недра, 1987.-260с.
8. Обеспыливание воздуха на фабриках горнообогатительных комбинатов.- М.: Недра, 1972.- 184 с. Авт.: И.И.Афанасьев, В.С.Ващенко, Г.С. Генералов и др.
9. Кирин Б.Ф., Ушаков К.З. Рудничная и промышленная экология. М.: Недра, 1983.- 256 с.
10. Килькеев Ш.Х. Сборник задач и упражнений по рудничной вентиляции. Л.: ЛГИ, 1986.- 62 с.
11. Крюков Е.В., Воронов Е.Т. Проектирование вентиляции шахт: Методические указания по выполнению раздела «Вентиляция» в дипломных проектах специальности 0902. Чита, ЧитГУ, 2006.- 39 с.
12. Крюков Е. В.Аэрология горных предприятий: Программа курса и методические указания по выполнению контрольных работ. Чита, ЧитГУ, 2009.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

***Интернет-ресурсы.***

<http://www.edu.ru> (Федеральный портал образования)

<http://tbooks.ru/shop/tekhnologija-mineralnoe-syrjo/informatsionnyjj-bjulleten-tekhnologija-mineralnogo-syrja/> (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»)

http://[www.vvs-engineering.ru](http://www.vvs-engineering.ru) (ВВС-Инжиниринг).

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, законодательно-правовая электронно-поисковая база по аэрологии горных предприятий (ГАРАНТ, КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС), электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

Ведущий преподаватель,

д.т.н., профессор Е.Т. Воронов